

Japanese Patent Publication No. 3062089

(54) [Title of the Invention] MAGNETIC HEAD AND MAGNETIC DISK APPARATUS USING THE SAME

(57) [Claims]

[Claim 1] A magnetic head comprising an air-bearing surface facing a recording surface of a recording medium, wherein a corner at an air-outflow end of the air-bearing surface, at which two sides of peripheral surfaces of the air-bearing surface intersect each other, is cut-off to have a predetermined radius of curvature so that reduction in a lift due to rolling and camber of the head is prevented.

[Claim 2] A magnetic head comprising an air-bearing surface facing a recording surface of a recording medium, wherein a corner at an air-outflow end of the air-bearing surface, at which two sides of peripheral surfaces of the air-bearing surface intersect each other, is at an obtuse angle and part of a portion of the obtuse angle is further cut-off to have a predetermined radius of curvature so that reduction in a lift due to rolling and camber of the head is prevented.

[Claim 3] A magnetic disk apparatus comprising a magnetic head according to Claim 1 or 2 mounted thereon.

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Technical Field of the Invention] The present invention relates to a magnetic head and a magnetic disk apparatus

using the magnetic head, and in particular relates to a magnetic head having an air-bearing surface (referred to as an ABS below) facing a recording surface of a recording medium and a magnetic disk apparatus using the magnetic head.

[0002]

[Description of the Related Arts] Recently, in order to move toward greater densities, the magnetic disk apparatus must be designed to lower a lift of the magnetic head in which a magnetic transducer needs to be brought closer to the medium; however, when the lift is too low, contact and clashing of the head with the medium pose a concerned problem. Therefore, the floating magnetic head must be floated at a constant lift in the vicinity of the medium.

[0003] A conventional magnetic head such as the head disclosed in Japanese Unexamined Patent Application Publication No. 63-276769, as shown in Fig. 9, has tapered faces 102 at an air-inflow end 101 of a surface facing a medium of the magnetic head, a groove 103 formed by grinding the surface facing the medium with a grind stone or the like from the air-inflow end to an air-outflow end to be in a predetermined width, and an ABS 105 which is two rail faces, each surrounded by a side face 104 of the groove and the periphery of the magnetic head. In the magnetic head, an intersectional angle α between a side 106, in which the side face 104 of the groove 103 intersects the ABS 105, and a

side 107 of the ABS air-outflow end is rectangular.

[0004] This intersection point is an apex of the triangular pyramid formed by the ABS 105, the side face 104 of the groove, and a side face 108 of the magnetic head at the air-outflow end. Similarly, an intersectional angle β between a side 110, in which a side face 109 of the magnetic head intersects the ABS 105, and the side 107 of the ABS air-outflow end is also rectangular. This point also is an apex of the triangular pyramid formed by the ABS 105, the side face 109 of the magnetic head, and the side face 108 at the air-outflow end.

[0005] A magnetic disk apparatus, as shown in Fig. 2, comprises a suspension 16 having the magnetic head fixed thereto and a rotary actuator 14 attached to the suspension 16 for recording and reproducing at a predetermined position by seeking the medium 15 from the inner periphery toward the outer periphery thereof. As a floating position is shown in Fig. 10(A), an air layer enters the air-inflow end 101 of the magnetic head at the peripheral velocity V due to the rotation of the medium so as to apply a pressure for floating the magnetic head on the ABS 105 so that the magnetic head floats keeping a balance with the pressure P of the suspension 16 in a position in that the air-outflow end 108 is lower than the air-inflow end 101 so that a magnetic transducer 111 disposed in the vicinity of the air-

outflow end 108 approaches the medium 15.

[0006] Furthermore, as the peripheral velocity changes with the radial position of the medium, in order to keep the lift of the magnetic transducer constant, the distance between the magnetic transducer 111 and the medium is controlled to maintain constant by utilizing changes in the angle between the center line of the medium and the peripheral velocity direction (referred to as a YAW angle below). At this time, a floating position from the air-outflow end 108 of the medium, as shown in Fig. 10(B), is inclined relative to the medium, so that the lowest floating position is one of the corners b of the air-outflow end 107 of the ABS, which is lower than the magnetic transducer 111, disabling the magnetic transducer 111 to approach the medium.

[0007] Since the magnetic head has a camber as shown in Fig. 11(C), and the angle a between the ABS air-outflow end 107 and the side face 104 of the groove is the lowest floating position even without rolling, there is a problem similar to that described above.

[0008] Furthermore, when seeking in such a floating position, the lift is further reduced and there is a problem that the apparatus cannot write and reproduce due to damages by contact with the medium because the angle of the triangular prism apex formed by the ABS air-outflow end, the side face of the magnetic head, and the ABS is acute, as

mentioned above. When an impact is applied to the apparatus, the medium is also damaged similarly. Moreover, when seeking at a high speed or the impact is hard, the magnetic head may clash against the medium to stop the apparatus.

[0009] A conventional magnetic head such as the head disclosed in Japanese Unexamined Patent Application Publication No. 63-136370, as shown in Fig. 11, has tapered faces 201 at an air-inflow end of a surface facing a medium of the magnetic head and a groove 202 of the surface facing the medium, in which the width at an air-outflow end 204 is smaller than that at an air-inflow end 203. Accordingly, the width C2 of an ABS 205 at the air-outflow end is larger than the width C1 thereof at the air-inflow end, and the angle D between a side 207, in which a side face 206 of the groove intersects the ABS 205, and a side 208 of the ABS air-outflow end is acute, so that there is a significant risk for damaging the medium.

[0010] Moreover, there is also a conventional magnetic head such as the head disclosed in Japanese Unexamined Patent Application Publication No. 4-276367, as shown in Fig. 12(A),(B), in which a surface facing a medium is patterned by photolithography and the like and an ABS 301 is cut by trimming, etc., and corners e, f, g, h, i, and j of the magnetic head at the air-outflow end are rectangular or acute so that there is the same problem as that in the

magnetic heads described above.

[0011]

[Problems to be Solved by the Invention] In the conventional magnetic heads described above, the lift of any one of corners at the air-outflow end is extremely lowered than that of the magnetic transducer so that there is a problem that the magnetic transducer cannot approach the vicinity of the medium.

[0012] The lifts from the medium of corners at both ends of the ABS air-outflow end are the smallest, and the corners at both ends of the ABS air-outflow end are acute apexes of triangular prisms, so that because the lifts are reduced by high-speed seeking or impacts, there is also a problem that clash occurs by the contact with the medium.

[0013] It is an object of the present invention to provide a magnetic head and a magnetic head apparatus capable of high-density recording by enabling the head lift to be designed low.

[0014] It is another object of the present invention to provide a magnetic head and a magnetic head apparatus capable of high-speed seeking and improving the safety against the high speed and impacts.

[0015]

[0016]

[Means for Solving the Problems] According to the present

invention, in a magnetic head including an air-bearing surface facing a recording surface of a recording medium, a corner at an air-outflow end of the air-bearing surface, at which two sides of peripheral surfaces of the air-bearing surface intersect each other, is cut-off to have a predetermined radius of curvature so that reduction in a lift due to rolling and camber of the head is prevented.

[0017] Furthermore, according to the present invention, in a magnetic head including an air-bearing surface facing a recording surface of a recording medium, a corner at an air-outflow end of the air-bearing surface, at which two sides of peripheral surfaces of the air-bearing surface intersect each other, is at an obtuse angle and part of the obtuse angle portion is further cut-off to have a predetermined radius of curvature so that reduction in a lift due to rolling and camber of the head is prevented.

[0018] Also, furthermore, according to the present invention, a magnetic disk apparatus having the magnetic head described above mounted thereon can be obtained.

[0019] Effects of the present invention will be described. An angle (a corner) portion is cut-off along a straight line or a curve (a rounded shape) so as to be not at an acute angle but at an obtuse angle in the angle portion, so that the angle portion, which is to be at the lowest floating position, can be further approached to the medium, thereby

preventing the medium from clashing by buffer contact between the medium and the angle portion even when the lift is reduced due to the high-speed seeking and impacts.

[0020]

[Description of the Embodiments] An embodiment of the present according to the present invention will be described in detail with reference to the drawings.

[0021] Fig. 1 shows a perspective view of a magnetic head according to the embodiment of the present invention. An air-inflow end 1 of a surface facing a recording surface of a medium in the magnetic head is provided with tapered faces 2. A corner at which a side 5, in which an ABS 9 intersects a side face 4 of a groove that is formed by cutting-off the surface facing the medium with a grind stone or the like from the air-inflow end 1 to an air-outflow end 3, meets a side 6 of an ABS air-outflow end 3 is chamfered by cutting-off with a grind stone, so that a corner 7 in one side of the ABS air-outflow end 3 is at an obtuse angle.

[0022] Similarly, a corner at which a side 10, in which the ABS 9 intersects a side face 8 of the magnetic head, meets the side 6 of the ABS air-outflow end 3 is chamfered so as to obtain an obtuse angle of a corner 12 in the other side of the ABS air-outflow end 3.

[0023] The magnetic head constructed in such a manner is mounted on a magnetic disk apparatus shown in Fig. 2, in

which the magnetic head 13 shown in Fig. 1 is attached to a suspension 16 which in turn is attached to a rotary actuator 14 so as to be capable of seeking at a predetermined radial position of the medium 15. By rotating the medium 15 of the magnetic disk apparatus shown in Fig. 2, the magnetic head shown in Fig. 1 floats while rolling, as shown in Fig. 3(A), so that the lowest lift c according to the present invention can be increased higher than the lowest lift b of a conventional magnetic disk.

[0024] When the head floats without rolling, as shown in Fig. 3(B), the magnetic head may have a camber of approximately 20 nm. Even in such a case, the lowest lift d according to the present invention can be increased higher than the lowest lift a of a conventional head.

[0025] Accordingly, in the magnetic head according to the present invention and shown in Fig. 1, a magnetic transducer 17 can be further approached to the medium, enabling the magnetic disk apparatus to be integrated with high density. Moreover, in the magnetic head according to the present invention and shown in Fig. 1, by making the corners 12 and 7 at the lowest floating position to be at obtuse angles, even when the magnetic head comes contact with the medium 15 by reduction in the lift due to high-speed seeking and impacts, the medium cannot be damaged so that there is no problem that writing and reproducing cannot be performed.

That is, the magnetic disk apparatus according to the present invention can perform the high-speed seeking having advantages in reduction of the seeking time and furthermore in improvements of resistivity to impacts.

[0026] A second embodiment according to the present invention is shown in Fig. 4. In a magnetic head, a surface facing the medium is patterned by photolithography, and an ABS 21 is formed by cutting with milling. Corners at both ends 23 in an ABS air-outflow end 22 at this time are made to be at obtuse angles similarly in the magnetic head shown in Fig. 1 so as to have the same advantages as those of the magnetic head shown in Fig. 1.

[0027] In also a case shown in Fig. 5, in which a magnetic transducer is located in the center at an air-outflow end of a magnetic head, by similarly making corners 33 at both ends of an ABS air-outflow end 32 to be at obtuse angles, the same advantages can be obtained. Furthermore, in a magnetic head shown in Fig. 6, when both ends 42 at an air-outflow end of an ABS 41 are formed to have rounded portions 43, the same advantages can also be obtained.

[0028] Also, in a magnetic head shown in Fig. 7, when an ABS 51 is designed to roll only in one side, and only a corner to be at the lowest floating position is formed to have a rounded portion 53, the same advantages can be obtained. Furthermore, as shown in Fig. 8, after both ends

at an air-outflow end 62 of an ABS 61 are cut along straight lines 63, obtuse angles thereby formed are cut to have rounded portions 64, thereby further improving resistivity to the high-speed seeking and resistivity to impacts.

[0029]

[Advantages] According to the present invention, by cutting corners in both sides at an ABS air-outflow end, which are to be at the lowest floating position of a magnetic head, to be at obtuse angles, there is an advantage that a lift can be designed to be smaller.

[0030] Also, according to the present invention, by cutting off (rounding) corners at both ends of an ABS air-outflow end, which are to be at the lowest floating position of a magnetic head, to have predetermined radii of curvature (R), there is an advantage of improving resistivity to the high-speed seeking or to impacts.

[Brief Description of the Drawings]

[Fig. 1] Fig. 1 is a perspective view of a magnetic head showing a first embodiment according to the present invention.

[Fig. 2] Fig. 2 is a schematic view of a magnetic disk apparatus according to the present invention.

[Fig. 3] Fig. 3(A) is a side view of a magnetic head according to the first embodiment of the present invention in a floating state as viewed from an air-outflow side, and

Fig. 3(B) is a side view of the first embodiment of the present invention when a camber is enlarged in a floating state as viewed from an air-outflow side.

[Fig. 4] Fig. 4 is a front view of a surface facing a medium according to a second embodiment of the present invention.

[Fig. 5] Fig. 5 is a front view of a surface facing a medium according to a third embodiment of the present invention.

[Fig. 6] Fig. 6 is a front view of a surface facing a medium according to a fourth embodiment of the present invention.

[Fig. 7] Fig. 7 is a front view of a surface facing a medium according to a fifth embodiment of the present invention.

[Fig. 8] Fig. 8 is an enlarged front view of a surface facing a medium according to a sixth embodiment of the present invention.

[Fig. 9] Fig. 9 is a perspective view of a conventional magnetic head.

[Fig. 10] Fig. 10(A) is a sectional view showing a floating position of the conventional magnetic head, Fig. 10(B) is a side view of the conventional magnetic head in a floating state as viewed from the air-outflow side, and Fig. 10(C) is an enlarged side view of a camber of the conventional

magnetic head in a floating state as viewed from the air-outflow side.

[Fig. 11] Fig. 11 is a perspective view of a conventional head.

[Fig. 12] Fig. 12 includes front views illustrating conventional heads, respectively.

[Reference Numerals]

- 1: air-inflow end
- 2: tapered face
- 3: air-outflow end
- 4: side face of groove
- 5: side in which side face of groove intersects ABS
- 6: ABS air-outflow end
- 7: corner at end of ABS air-outflow end
- 8: side face of magnetic head
- 9: ABS
- 10: side in which ABS intersects side face of magnetic head
- 12: corner at end of ABS air-outflow end
- 13: magnetic head
- 14: rotary actuator
- 15: medium
- 16: suspension
- 17: magnetic transducer

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11)特許番号

特許第3062089号
(P3062089)

(45)発行日 平成12年7月10日(2000.7.10)

(24)登録日 平成12年4月28日(2000.4.28)

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

G 1 1 B 21/21
5/60

1 0 1

G 1 1 B 21/21
5/60

1 0 1 P
Z

請求項の数3(全 6 頁)

(21)出願番号 特願平8-187052

(22)出願日 平成8年7月17日(1996.7.17)

(65)公開番号 特開平10-31874

(43)公開日 平成10年2月3日(1998.2.3)

審査請求日 平成8年7月17日(1996.7.17)

審判番号 平11-9604

審判請求日 平成11年6月10日(1999.6.10)

(73)特許権者 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72)発明者 中川 眞二

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気
株式会社内

(74)代理人 100082935

弁理士 京本 直樹

合議体

審判長 奥村 寿一

審判官 田良島 潔

審判官 相馬 多美子

(56)参考文献 特開 平7-161162 (J P, A)

特開 平2-246067 (J P, A)

特開 平3-288319 (J P, A)

(54)【発明の名称】 磁気ヘッド及びそれを用いた磁気ディスク装置

1

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】 記録媒体の記録面と対向する空気ベアリング面を有する磁気ヘッドであって、前記空気ベアリング面の空気流出端における前記面の外周の2辺の交わる角が、所定曲率半径をもって切り落とされることにより、ヘッドのロールや反りによる浮上量低下を防止することを特徴とする磁気ヘッド。

【請求項2】 記録媒体の記録面と対向する空気ベアリング面を有する磁気ヘッドであって、前記空気ベアリング面の空気流出端における前記面の外周の2辺の交わる角が鈍角であり、更にこの鈍角部の一部が所定曲率半径をもって切り落とされていることにより、ヘッドのロールや反りによる浮上量低下を防止することを特徴とする磁気ヘッド。

【請求項3】 請求項1または2記載の磁気ヘッドを搭

2

載してなることを特徴とする磁気ディスク装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は磁気ヘッド及びそれを用いた磁気ディスク装置に関し、特に記録媒体の記録面と対向する空気ベアリング面（以下、ABSと称す）を有する磁気ヘッド及びそれを用いた磁気ディスク装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 近年、磁気ディスク装置は高密度化を図るために、磁気変換素子を媒体に近付ける必要がある磁気ヘッドの浮上量を低く設計する必要があるが、低すぎると媒体に接触しヘッドが媒体にクラッシュする問題が懸念される。よって、浮上型磁気ヘッドの浮上量は媒体近傍を一定高さで浮上させなければならない。

【0003】特開昭63-276769号公報等に示される従来の磁気ヘッドは、図9のように、磁気ヘッドの媒体と対向する面の空気流入端側101にテーパ面102を有し、媒体と対向する面を砥石等で空気流入端から空気流出端まで削った一定幅の溝103があり、溝の側面104と磁気ヘッドの周囲とからなる2本のレールの面をABS105とする磁気ヘッドである。この磁気ヘッドは溝103の側面104とABS105とが交わる辺106とABSの空気流出端の辺107との交点の角aは直角となっている。

【0004】この交点はABS105と溝の側面104と磁気ヘッドの空気流出側の側面108とにより形成される三角錐の頂点になっている。また、同様に磁気ヘッド側面109とABS105とが交わる辺110とABSの空気流出端の辺107との交点の角bは直角であり、この点もABS105と磁気ヘッドの側面109と空気流出端の側面108とにより形成される三角錐の頂点になっている。

【0005】磁気ディスク装置は、図2に示すように、磁気ヘッドを固定したサスペンション16をロータリアクチュエータ14に取り付け、媒体15の内周から外周にかけてシークし所定位置に記録再生する装置であり、その浮上姿勢を図10(A)に示すように、磁気ヘッドは媒体の回転によって周速Vで空気の層が磁気ディスクの空気流入端101から入り、ABS105に磁気ディスクを浮上させる圧力を受け、サスペンション16の圧力Pと釣り合っ空気流出端108近傍にある磁気変換素子111が媒体15と近付くように空気流入端101より空気流出端108が低くなる姿勢で浮上する。

【0006】更に、媒体の半径位置による周速が異なり、磁気変換素子の浮上量を一定にするためには、媒体の中心線と媒体の周速方向がなす角（以下、YAW角と称す）の変化を利用して磁気変換素子111の媒体からの距離を一定に保つように制御されている。このとき媒体の空気流出端側108からの浮上姿勢は、図10

(B)に示すように、媒体と傾く浮上姿勢になり、最低浮上位置はABSの空気流出端107の片方の端の角bが最低浮上位置となり、磁気変換素子111より低くなるため、磁気変換素子111を媒体に近付けることができない。

【0007】また、磁気ヘッドは図11(C)のように反りがあり、ロールがない場合でもABSの空気流出端107と溝の側面104とでなす角aが最低浮上位置になるため、前述と同様の問題がある。

【0008】更に、この様な浮上姿勢でシークを行うと更に浮上量が低下し、ABSの空気流出端と磁気ヘッドの側面とABSとの三角錐の頂点の角は前述したように鋭角になっており、媒体との接触で媒体が傷ついて書き込み再生ができなくなる問題がある。また、装置に衝撃を与えた場合も同様に傷を付けることになる。更に、高速

シーク及び強い衝撃の場合は磁気ヘッドが媒体にクラッシュして装置が動かなくなることもある。

【0009】また、特開昭63-136370号公報等に示される従来の磁気ヘッドは、図11のように、磁気ヘッドの媒体と対向する面の空気流入端側にテーパ面201を有し、媒体と対向する面の溝202の幅が空気流入端203より空気流出端204が狭くなっている。従って、ABS205は空気流入端の幅C1より空気流出端の幅C2が広くなり、溝の側面206とABS205とが交わる辺207とABSの空気流出端の辺208との角Dは鋭角になり、媒体を傷つける危険が高い。

【0010】更に、特開平4-276367号公報等に示される従来の磁気ヘッドは、図12(A)、(B)に示すように、媒体と対向する面にフォトリソグラフ等でパターンニングし、トリミング等でABS301を削りだす磁気ヘッドもあるが、この磁気ヘッドの空気流出端の各角e, f, g, h, i, jは直角または鋭角になっているため、前述した磁気ヘッドと同様の問題が生じている。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】従来の上述した磁気ヘッドにおいては、ABSの空気流出端の角のいずれかが磁気変換素子よりも大幅に浮上量が低下してしまうために、磁気変換素子を媒体近傍まで近付けることができないという問題がある。

【0012】また、ABSの空気流出端の両端の角は媒体からの浮上量が最も小さく、ABSの空気流出端の両端の角は鋭角な三角錐の頂点であり、よって高速シークや衝撃により浮上量が下がってしまうので、媒体と接触してクラッシュが発生するという問題もある。

【0013】本発明の目的は、ヘッド浮上量を低く設計することを可能として高密度記録を可能とした磁気ヘッド及び磁気ディスク装置を提供することである。

【0014】本発明の他の目的は、高速シークを可能として高速性及び衝撃に対する安全性を高め得る磁気ヘッド及び磁気ディスク装置を提供することである。

【0015】

【0016】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、記録媒体の記録面と対向する空気ベアリング面を有する磁気ヘッドであって、前記空気ベアリング面の空気流出端における前記面の外周の2辺の交わる角が、所定曲率半径をもって切り落とされることにより、ヘッドのロールや反りによる浮上量低下を防止するようにしたことを特徴とする磁気ヘッドが得られる。

【0017】更に、本発明によれば、記録媒体の記録面と対向する空気ベアリング面を有する磁気ヘッドであって、前記空気ベアリング面の空気流出端における前記面の外周の2辺の交わる角が鈍角であり、更にこの鈍角部の一部が所定曲率半径をもって切り落とされていること

を特徴とする磁気ヘッドが得られる。

【0018】更にはまた、本発明によれば、これ等の磁気ヘッドを搭載してなることを特徴とする磁気ディスク装置が得られる。

【0019】本発明の作用を述べる。ABSの空気流出端の角（カド）部を直線または曲線（アール状）で切り落とした形状として、当該角部を鋭角ではなく鈍角状にすることにより、最低浮上位置となる当該角部をより媒体へ近付けることができ、また高速シークや衝撃により浮上量が低下しても、媒体と当該角部との接触がソフト

タッチとなり、クラッシュを防止できる。

【0020】

【発明の実施の形態】以下に図面を用いて本発明の一実施例について詳述する。

【0021】図1は本発明の一実施例の磁気ヘッドの斜視図を示す。磁気ヘッドの媒体記録面と対向する面の空気流入端1にテーパ面2を有し、媒体と対向する面を砥石等で空気流入端1から空気流出端3まで削った溝の側面4とABS9とが交わる辺5と、ABSの空気流出端3の辺6との交わる角を砥石で削り落として面取りを行い、ABSの空気流出端3の片側の角7を鈍角にする。

【0022】また、同様に磁気ヘッドの側面8とABS9とが交わる辺10と、ABSの空気流出端3の辺6と交わる角を面取りして、ABSの空気流出端3の他方の角12の鈍角が得られる。

【0023】この様にして制作された磁気ヘッドを、図2に示す磁気ディスク装置に搭載する。図1に示す磁気ヘッド13をサスペンション16に取り付け、サスペンション16をロータリアクチュエータ14に取り付けて媒体15の所定半径位置にシークできる装置である。図2に示す磁気ディスク装置の媒体15を回転させることにより、図1の磁気ヘッドは図3（A）に示すようにロールしながら浮上するので、従来の磁気ディスクの最低浮上位置bに比べ、本発明の最低浮上量cを高くすることができる。

【0024】また、ロールさせないで浮上させる場合のヘッドについて、図3（B）に示すように、磁気ヘッドは20nm程度の反りが発生することがあり、この場合でも、従来ヘッドの最低浮上位置aよりも本発明の最低浮上位置dを高くすることができる。

【0025】従って、本発明の図1に示す磁気ヘッドは磁気変換素子17をより媒体に近付けることが可能になり、磁気ディスク装置の高密度化が図れる。更に、本発明の図1に示す磁気ヘッドは最低浮上位置の角12及び7を鈍角にすることによって、高速シーク及び衝撃による浮上量低下で媒体15と接触しても、媒体を傷つけることがなく書込み、再生ができなくなる問題はない。すなわち、本発明の磁気ディスク装置は高速シーク可能になりシーク時間を短縮できる効果もあり、更に耐衝撃性が向上できる効果がある。

【0026】本発明の第2の実施例を図4に示す。磁気ヘッドは媒体と対向する面にフォトリンググラフでパターンニングし、ミリングでABS21を削り出した。この時のABSの空気流出端22の両端23の角を図1に示す磁気ヘッド同様に鈍角にすることによって、前述した図1に示す磁気ヘッドと同様の効果がある。

【0027】また、図5に示す磁気変換素子が磁気ヘッドの空気流出端のセンターにある場合も、同様に、ABSの空気流出端32の両端の角33を鈍角にすることで同様の効果を有する。更に、図6に示す磁気ヘッドはABS41の空気流出端の両端42をアール43にしても同様の効果を有する。

【0028】また、図7に示す磁気ヘッドは片側だけにロールするようにABS51を設計し、最低浮上になる角だけを落としてアール53としても同様の効果がある。更に、図8に示すようにABS61の空気流出端62の両端を直線63で落とした後、できた鈍角をアール64で角を落とすことによって、更に高速シーク耐久性、耐衝撃性が向上する。

【0029】

【発明の効果】本発明によれば、磁気ヘッドの最低浮上位置となるABSの空気流出端の両側の角を落として鈍角とすることにより、浮上量をより小に設計できるという効果がある。

【0030】また、本発明によれば、磁気ヘッドの最低浮上位置となるABS空気流出端の両端の角をある曲率半径（R）で切り落とす（Rを付ける）ことにより、高速シーク耐久性や耐衝撃性を向上できるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例を示す磁気ヘッドの斜視図である。

【図2】本発明の磁気ディスク装置の概略図である。

【図3】（A）は本発明の第1の実施例の磁気ヘッドの浮上状態での空気流出側から見た側面図、（B）は本発明の第1の実施例の反りを拡大表現した時の浮上状態での空気流出側から見た側面図である。

【図4】本発明の第2の実施例の媒体と対向する面の正面図である。

【図5】本発明の第3の実施例の媒体と対向する面の正面図である。

【図6】本発明の第4の実施例の媒体と対向する面の正面図である。

【図7】本発明の第5の実施例の媒体と対向する面の正面図である。

【図8】本発明の第6の実施例の媒体と対向する面の拡大正面図である。

【図9】従来の磁気ヘッドを示す斜視図である。

【図10】（A）は従来の磁気ヘッドの浮上姿勢を示す断面図、（B）は従来の磁気ヘッドの浮上状態での空気

流出側から見た側面図、(C)は従来の磁気ヘッドの反りを拡大表現した時の浮上状態での空気流出側から見た側面図である。

【図11】従来ヘッドの斜視図である。

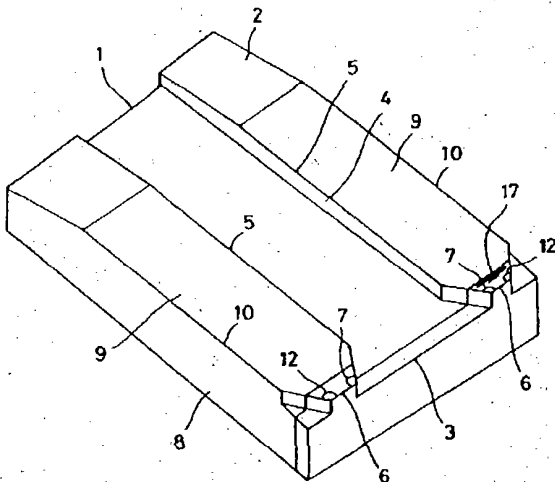
【図12】従来ヘッドの正面図を夫々示す図である。

【符号の説明】

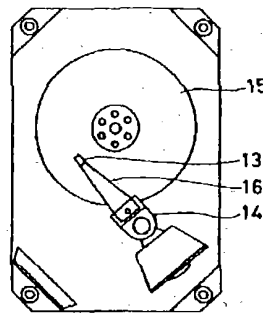
- 1 空気流入端
- 2 テーパー面
- 3 空気流出端
- 4 溝の側面
- 5 溝の側面とABSの交わる辺

- 6 ABSの空気流出端
- 7 ABSの空気流出端の端の角
- 8 磁気ヘッドの側面
- 9 ABS
- 10 ABSと磁気ヘッドの側面と交わる辺
- 12 ABSの空気流出端の端の角
- 13 磁気ヘッド
- 14 ロータリアクチュエータ
- 15 媒体
- 10 16 サスペンション
- 17 磁気変換素子

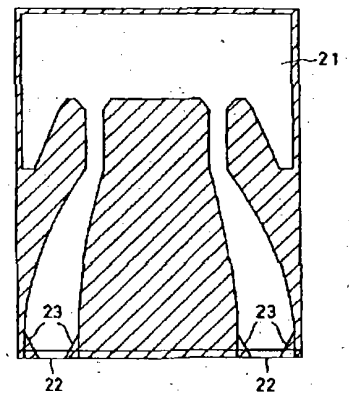
【図1】



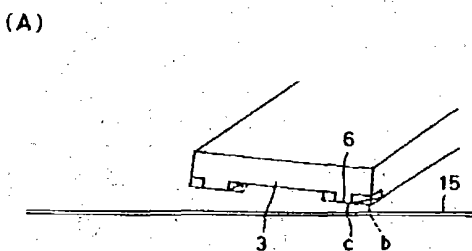
【図2】



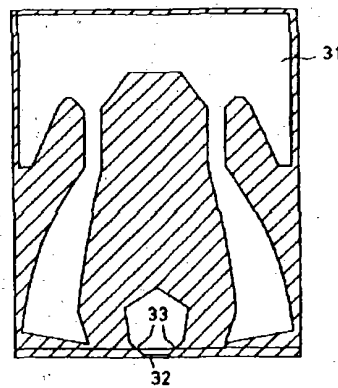
【図4】



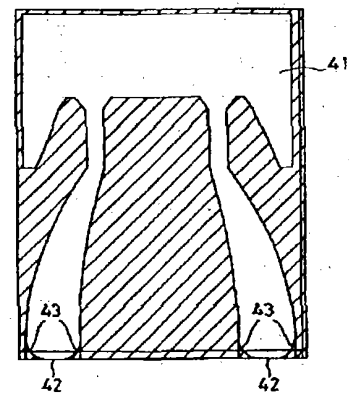
【図3】



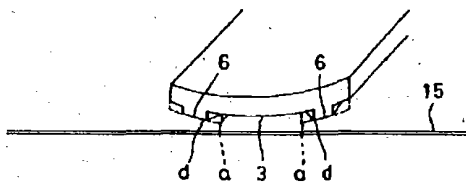
【図5】



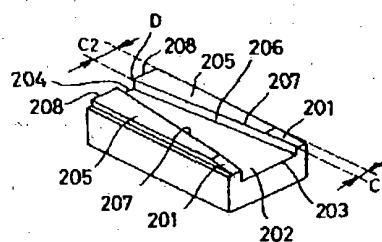
【図6】



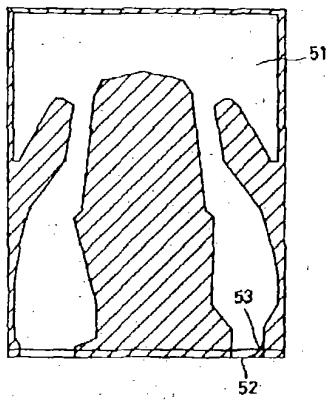
(B)



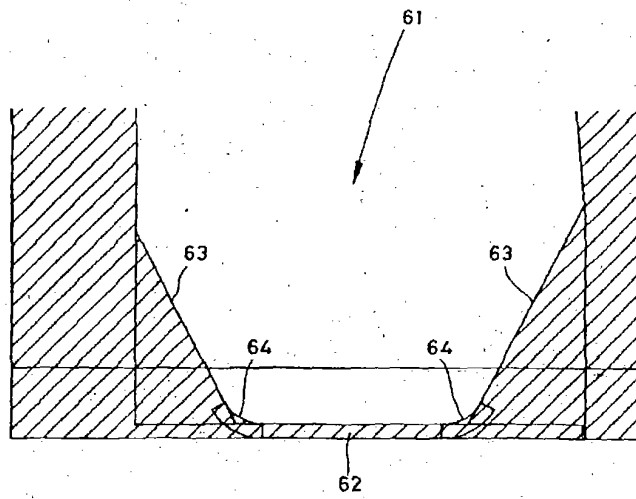
【図11】



【図7】

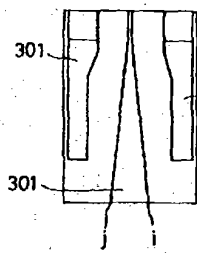


【図8】

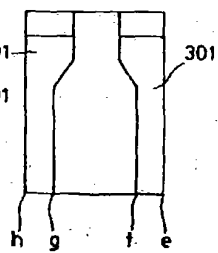


【図12】

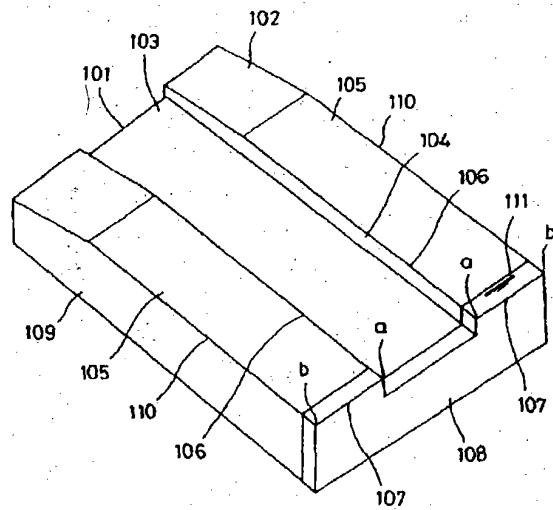
(A)



(B)

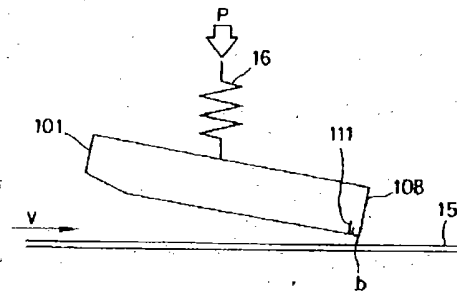


【図9】

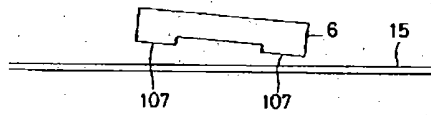


【図10】

(A)



(B)



(C)

